

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록실용신안공보(Y1)

(51) Int. Cl.
H01H 2/26

(45) 공고일자 2002년09월19일
(11) 등록번호 20-0289707
(24) 등록일자 2002년09월06일

(21) 출원번호	20-2002-0017860
(22) 출원일자	2002년 06월 12일
(73) 실용신안권자	주식회사 코캄엔지니어링 충남 논산시 가야곡면 마촌리 483-42
(72) 고안자	홍지준 충청남도 논산시 가야곡면 마촌리 483-42 박기홍 대전광역시 서구 관저동 구룡마을아파트 912-201 엄덕형 대전광역시 유성구 지족동 880열매마을아파트 606-1601
(74) 대리인	제갈혁, 류완수, 이광복, 조진수

심사관 : 고승열

(54) 리튬 2차 전지용 크루드 셀 및 이에 따른 리튬 2차 전지

요약

본 고안은 리튬 2차 전지용 크루드 셀에 관한 것으로서, 세퍼레이터를 사이에 두고 서로 교호되게 배치되며, 용접에 필요한 최소한의 길이를 가지며 크루드 셀의 제1면에 균질되어 실질적으로 평행하도록 집적되어 절단된 양극 그리드 및 음극 그리드를 각각 가진 다수의 양극판 및 다수의 음극판; 양극 그리드를 및 음극 그리드들의 일단에 대응되도록 최소 길이로 각각 용접된 탭 부재; 그리드와 탭 부재가 용접된 용접부를 에워싸도록 부착된 절연 테이프; 양극 그리드 및 음극 그리드들이 제1면에 대향되는 제2면에 가까워지면서 제2면에 실질적으로 수직이 되도록 각각 굴곡된 제1굴곡부; 및 각각의 탭 부재가 제1굴곡부에 가까워지면서 제1면에 실질적으로 평행이 되도록 굴곡된 제2굴곡부를 구비한다.

도표도

도5

영세서

도면의 간단한 설명

- 도 1은 일반적인 리튬 2차 전지의 구조를 개략적으로 도시한 사시도.
 도 2a는 일반적인 리튬 2차 전지의 단위셀의 구조를 개략적으로 도시한 구성도.
 도 2b는 일반적인 리튬 2차 전지의 바이셀의 구조를 개략적으로 도시한 구성도.
 도 3은 일반적인 리튬 2차 전지의 구조를 개략적으로 도시한 단면도.
 도 4는 본 고안의 바람직한 실시예에 따른 리튬 2차 전지를 개략적으로 도시한 분해 사시도.
 도 5는 도 4의 결합 단면도.
 도 6는 도 4 및 도 5에 도시된 포장재의 구조를 개략적으로 도시한 단면도.
 도 7a 내지 도 7h는 본 고안의 바람직한 실시예에 따른 리튬 2차 전지용 크루드 셀을 제조하는 개별 공정을 각각 개념적으로 도시한 공정도.
 도 8은 본 고안의 바람직한 실시예에 따른 리튬 2차 전지용 크루드 셀의 전극탭의 처리방법을 설명하는 플로우 차트.
 도 9는 도 8의 접착단계에 있어서, 크루드 셀의 그리드들을 한 방향으로 집적시키는 공정을 설명하기 위한 공정도.
 도 10은 도 8의 절연 테이프 접착단계를 설명하기 위한 사시도.
 도 11은 도 8의 제1굴곡단계를 설명하기 위한 사시도.
 도 12는 도 8의 제2굴곡단계를 설명하기 위한 사시도.
 도 13 내지 도 15는 본 고안의 다른 실시예에 따른 리튬 2차 전지용 크루드 셀의 전극탭의 처리 방법을 개략적으로 도시한 공정도.

도 16은 도 15의 크루드 셀을 이용한 리튬 2차 전지의 개략적 단면도.

도 17은 본 고안의 또 다른 실시예에 따른 크루드 셀 및 이를 채운 리튬 2차 전지의 구성을 개략적으로 도시한 단면도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

100...리튬 2차 전지	110...크루드 셀	120...포장재
130...전극탭	141...그리드	143...탭 부재
145...용접부	147...절연 테이프	171...제1굴곡부
173...제2굴곡부	250...제3굴곡부	

고안의 상세한 설명

고안의 목적

고안이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 고안은 리튬 2차 전지에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 전지 포장재의 미리 결정된 일정한 규격 조건에서 전극 물질의 함량을 증가시킴으로써 그 용량을 최대화할 수 있으며, 그리드와 탭이 용접되는 전극탭 부위의 안정성을 향상시킬 수 있는 리튬 2차 전지용 크루드 셀 및 이를 이용한 리튬 2차 전지에 관한 것이다.

일반적으로, 비디오 카메라, 휴대용 전화기, 휴대용 PC 등과 같은 휴대용 전자 제품의 구조가 경량화 또는 고기능화됨으로써 전자 제품의 전원으로 사용되는 전지에 대해서 많은 연구가 진행되고 있다. 이러한 전지는 충/방전에 의해 연속적으로 사용할 수 있다.

통상적으로, 전지는 니켈 카드뮴 전지, 니켈 수소전지, 니켈 미연전지, 리튬 2차전지 등이 전자제품의 전원으로 사용되고 있으며, 이 중에서 수명과 용량을 고려하면 리튬 2차 전지가 범용화 되고 있다.

상기 리튬 2차 전지는 전해질의 종류에 따라 액체 전해질을 사용하는 리튬 금속전지, 리튬 이온전지, 및 고분자 고체 전해질을 사용하는 리튬 폴리머 전지로 구분된다. 리튬 폴리머 전지는 고분자 고체 전해질의 종류에 따라 유기 전해액이 전혀 함유되어 있지 않은 완전 고체형 리튬 폴리머 전지, 유기 전해액을 함유하는 절형 고분자 전해질을 사용하는 리튬 이온 폴리머 전지로 구분된다.

도 1은 일반적인 리튬 2차 전지의 구조를 개략적으로 도시한 사시도이다.

도 1을 참조하면, 상기 리튬 2차 전지(10)는 크루드 셀(20)과 이를 수납하는 포장재(40)를 구비한다.

상기 크루드 셀(20)은, 도 2a에 도시된 바와 같이, 양극판(22)/세퍼레이터(24)/음극판(26)의 순서로 배열된 단위 셀(Unit Cell)(28) 또는 도 2b에 도시된 바와 같이, 양극판(21)/세퍼레이터(23)/음극판(25)/세퍼레이터(23)/양극판(21)/세퍼레이터(23)/음극판(25)의 순서로 배열된 바이 셀(Bi-Cell)(27)을 전지 용량에 맞게 다수개 적층시킨 구조를 가진다.

도 10에 도시된 바와 같이, 상기 크루드 셀(20)은 양극 전극탭(12)과 음극 전극탭(14)을 구비한다. 양극 전극탭(12)은 양극판들에 각각 형성된 양극 그리드를(16)을 모아서 양극 탭 부재(11)에 용접 연결한 것이고, 음극 전극탭(14)은 음극판들에 각각 형성된 음극 그리드를(18)을 모아서 음극 탭 부재(13)에 용접 연결한 것이다. 상기 탭 부재들(11)(13)은 각각 알루미늄 또는 니켈로 이루어지는 비레전부(15)와 이 비레전부(15)의 양면에 접착된 레전부(17)를 구비한다.

도 1 및 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 포장재(40)는 크루드 셀(20)이 수납되는 수납부(32)와 전해액 주입 후 진공 실링되는 실링부(34)를 구비한다. 상기 수납부(32)는 양극판 및 음극판의 몸체들이 실질적으로 수납되는 제1 수납부(36)와 양/음극 전극탭(16)(18) 부분이 수납되는 제2 수납부(38)로 이루어진다. 상기 레전부(17)는 실링부(34) 사이에 개재되어 전해액(미도시)이 포장재(40) 외부로 누출되는 것을 방지하고, 탭 부재(11)(13) 부위에서 발생될 수 있는 단락(short)을 방지한다.

도 3에 도시된 바와 같이, 일반적인 리튬 2차 전지(10)의 구조에 있어서, 전지의 폭과 두께 즉, 극판의 수가 동일하다는 가정 하에서 전지의 용량은 전지의 길이 특히, 전극 물질을 함유하고 있는 극판의 길이에 좌우된다. 그러므로, 전지의 용량을 증가시키기 위해서는 전지의 전체 길이(d) 중에서 양/음극 전극탭(12)(14)이 차지하는 제2 수납부(36)의 길이(d₂) 또는 실링부(34)의 길이(d₃)를 줄임으로써 상대적으로 그만큼 제1 수납부(35)의 길이(d₁)를 연장시키는 방법이 있다. 그런데, 일반적인 리튬 2차 전지(10)의 크루드 셀(20)에 있어서, 양/음극 전극탭(12)(14)은 양/음극 그리드(16)(18)의 길이 및 용접부(19)의 길이가 최소한으로 마련되어야 하므로, 지금까지의 리튬 2차 전지의 제작 공정에 있어서 제2 수납부(38)는 데드 스페이스(Dead Space)로 치부될 수밖에 없었던 한계가 있었다.

도 3에 도시된 바와 같이, 포장재(40)는 그리드(16)(18)와 탭 부재(11)(13)가 용접되는 용접부(19) 또는 양/음극 전극탭(12)(14)에 존재하는 거칠고 뒤틀린 부분에 의해 손상될 가능성이 높다. 따라서, 종래의 리튬 2차 전지(10)는 이러한 용접부(19) 또는 전극탭(12)(14) 부위에 의해 포장재(40)가 손상됨으로써 단락이 발생되고 그에 따라 전지의 불량으로 이어질 소지가 상존하는 문제점이 있다.

고안이 이루고자 하는 기술적 과제

본 고안은 상기 문제점들을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 그리드와 탭 부재가 결합되어 있는 전극탭 특히, 용접부 등의 날카로운 부위 또는 용접 불량에 따른 이물질에 의해 포장재가 찢어짐으로써 단락되는

현상을 방지할 수 있으며, 전극판 부분의 데드 스페이스를 최소화시킴으로써 그 부분만큼 전극판의 길이를 연장시킴으로써 전체적인 전지의 용량을 증대시킬 수 있도록 구조가 개선된 리튬 2차 전지용 크루드 셀 및 이를 채운 리튬 2차 전지를 제공하는 데 그 목적이 있다.

고안의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 고안의 바람직한 실시예에 따른 리튬 2차 전지용 크루드 셀은, 양극판과 음극판 및 세퍼레이터를 구비하는 리튬 2차 전지용 크루드 셀에 있어서, 그리드와 탭이 용접된 용접부 주위를 에워싸도록 부착된 절연 테이프를 구비한다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 고안의 또 다른 실시예에 따른 리튬 2차 전지용 크루드 셀은, 세퍼레이터를 사이에 두고 서로 교호되게 배치되며, 용접에 필요한 최소한의 길이를 가지며 크루드 셀의 제1면에 근접되어 실질적으로 평행하도록 접착되어 절단된 양극 그리드 및 음극 그리드를 각각 가진 다수의 양극판 및 다수의 음극판; 상기 양극 그리드를 및 상기 음극 그리드들의 일단에 대응되도록 최소 길이로 각각 용접된 탭 부재; 상기 그리드와 상기 탭 부재가 용접된 용접부를 에워싸도록 부착된 절연 테이프; 상기 양극 그리드를 및 상기 음극 그리드들이 상기 제1면에 대향되는 제2면에 가까워지면서 상기 제2면에 실질적으로 수직이 되도록 각각 굴곡된 제1굴곡부; 및 각각의 상기 탭 부재가 상기 제1굴곡부에 가까워지면서 상기 제1면에 실질적으로 평행이 되도록 굴곡된 제2굴곡부를 구비한다.

본 고안의 바람직한 실시예에 따른 리튬 2차 전지용 크루드 셀에 있어서, 상기 절연 테이프는 내열성 및 내화학성을 가진 폴리이미드 또는 폴리프로필렌 필름 형태의 절연 테이프를 아크릴계 또는 실리콘계 접착제에 의해 접착되는 것이 바람직하다.

본 고안의 바람직한 실시예에 따른 리튬 2차 전지용 크루드 셀에 있어서, 상기 제1굴곡부는 상기 용접부를 제외하고, 상기 그리드와 상기 절연 테이프가 접촉되는 영역에 형성되는 것이 바람직하다.

본 고안의 바람직한 실시예에 따른 리튬 2차 전지용 크루드 셀에 있어서, 상기 제2굴곡부는 상기 제1굴곡부로부터 적어도 상기 용접부 보다 멀리 떨어져서 상기 절연 테이프와 상기 탭 부재가 접촉되는 영역에 형성되는 것이 바람직하다.

본 고안의 바람직한 실시예에 따른 리튬 2차 전지용 크루드 셀에 있어서, 상기 제1굴곡부 및 상기 제2굴곡부는 각각 상기 절연 테이프의 양단에 실질적으로 근접되는 부위에 형성되는 것이 바람직하다.

본 고안의 바람직한 실시예에 따른 리튬 2차 전지용 크루드 셀에 있어서, 상기 세퍼레이터는 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌으로 이루어진 단층 또는 다층 폴리머 다공질막을 구비하고 단일의 시트로 이루어져, 상기 양극판 및 상기 음극판이 서로 교호되게 적층될 수 있도록 폴드/폴드(Fold/Fold) 형태로 연속적으로 접혀지며; 상기 양극판들은 상기 양극 그리드가 돌출 형성되고, 일정한 크기로 절단된 개별 양극판이 상기 세퍼레이터의 한쪽 면에 서로 소정 간격을 가지도록 미온전도성 폴리머 접착제에 의해 접착되며; 상기 음극판들은 상기 음극 그리드가 돌출 형성되고, 일정한 크기로 절단된 개별 음극판이 상기 세퍼레이터의 다른쪽 면에 상기 개별 양극판과 대응되는 위치에 미온전도성 폴리머 접착제에 의해 접착되는 것이 바람직하다.

본 고안의 바람직한 실시예에 따른 리튬 2차 전지용 크루드 셀에 있어서, 상기 크루드 셀은 폴드/폴드 형태로 접혀지며, 그 표면에 권회된 랩핑(wrapping) 테이프를 구비한다. 상기 목적을 달성하기 위하여 본 고안의 바람직한 실시예에 따른 리튬 2차 전지는, 전술한 크루드 셀; 및 상기 크루드 셀의 전극판 부위에 데드 스페이스가 실질적으로 발생되지 않도록 컴팩트하게 수납된 상태에서 전해액이 충전된 후 진공 밀봉될 수 있는 포장재를 구비한다.

이하, 본 고안의 바람직한 실시예에 따른 리튬 2차 전지용 크루드 셀 및 이를 채운 리튬 2차 전지를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

도 4는 본 고안의 바람직한 실시예에 따른 리튬 2차 전지를 개략적으로 도시한 분해 사시도이고, 도 5는 도 4의 결합 단면도이다.

도 4 및 도 5를 참조하면, 본 고안의 바람직한 실시예에 따른 리튬 2차 전지(100)는 양극판/세퍼레이터/음극판의 구조를 가진 크루드 셀(110)과 이 크루드 셀(110)이 수납되어 밀봉될 수 있는 포장재(120)를 구비한다.

상기 크루드 셀(110)은 이론적으로 리튬 2차 미온 전지 또는 리튬 2차 폴리머 전지일 수 있다. 또한, 크루드 셀(110)은 단위 셀(unit cell) 그 자체 또는 바이-셀(Bi-cell) 그 자체를 불문하며, 이러한 단위 셀 또는 바이셀이 여러 겹으로 적층된 것일 수도 있다. 그리고, 각각의 전극판(양극판 또는 음극판)은 극판 몸체와 극판 몸체로부터 돌출된 그리드로 구성된다.

상기 그리드는 양극 그리드와 음극 그리드로 구별되며, 양극 그리드와 음극 그리드는 크루드 셀(110)의 길이 방향에 대해 서로 반대 방향에 배치될 수도 있으나, 본 실시예에서는 양극 그리드와 음극 그리드는 크루드 셀의 길이 방향에 대해 서로 동일한 방향에 위치되는 것으로 가정한다.

일반적으로, 크루드 셀(110)은 포장재(120)에 수납되어 전해액(미도시)이 충전된 후 진공 포장된 전지(100) 그 자체와 구별되고 있다. 그리고, '크루드 셀'은 '전지 조립체(전극 조립체)'와 혼용되어 사용되고 있는 실정이지만, 본 실시예에서는 특별한 언급이 없는 '크루드 셀'로 통일시켜 명명하기로 한다.

한편, 크루드 셀의 위와 같은 다양한 구조에도 불구하고, 상기 크루드 셀(110)은 본 출원인이 2001년 5월 23일자로 출원한 대한민국 특허출원 제10-2001-28493호(자동화된 리튬 2차전지 제조 시스템), 특허출원 제10-2001-28494호(자동화된 리튬 2차전지 제조 시스템을 리미네이션 장치), 및 특허출원 제 10-2001-28495호(자동화된 리튬 2차전지 제조 시스템을 팍킹장치) 등과 같은 장치에 의해 제조되는 것이 바람직하다. 상기 크루드 셀(110)의 대략적인 구조는, 양극판/격리막/음극판의 3단의 적층 구조로 이루어지는데 이를 개략적으로 설명하면 다음과 같다.

상기 크루드 셀(110)에 있어서, 양극판(111)은 알루미늄과 같은 금속(Foil) 집전체의 양면 또는 일면에 양극활물질을 도포, 건조하여 제작되며, 양극활물질이 도포되지 않는 집전체 부분에 양극 그리드가 돌출 형성되어 있다. 상기 음극판(113)은 구리와 같은 금속(Foil) 집전체의 양면 또는 일면에 음극활물질을 도포, 건조하여 제작되며, 음극활물질이 도포되지 않는 집전체 부분에는 음극 그리드가 돌출 형성되어 있다. 세퍼레이터(115)는 폴리에틸렌(PE) 또는 폴리프로필렌(PP)의 폴리머 다공질막을 구비하며, 단층 및 다층 구조를 가진다. 세퍼레이터(115)는 양면에 양극판(111)과 음극판(113)이 각각 접착되는 접착부와, 양극판과 음극판을 절연하기 위한 절연부와, 최종적으로 양/음극판이 적층된 상태에서 그 적층물의 표면을 수회 와인딩하기 위한 와인딩부를 구비한다. 여기서, 접착부와 절연부는 서로 순차적으로 형성되며, 절연부의 길이는 접착부의 길이보다 약간 길게 형성된다. 왜냐하면, 접착부는 양극판 및 음극판의 폭과 동일한 길이를 가지면 되지만, 절연부는 양극판 또는 음극판 두께만큼 접혀져야 하기 때문에 그 폭만큼의 길이가 확보되어야 하기 때문이다. 한편, 와인딩부는 적층물을 와인딩할 수 있을 만큼의 충분한 길이를 가지는 것이 바람직하다. 상기 세퍼레이터(115) 표면에 도포되는 이온전도성 폴리머 접착제(미도시)는 양극판 및 음극판들을 세퍼레이터에 접착시킴과 동시에 리튬 이온의 전도성에 방해가 되지 않도록 이온전도성 폴리머 예를 들어, 에스.비.알. 라텍스(SBR Latex) 계열 접착제, 아크릴 솔벤트(Acrylic Solvent) 접착제, 팜(PAN)(homo, co-polymer)을 이용한 접착제, PAN/PVDF 블렌딩(Blending)을 이용한 접착제, MMA/PMMA 중합접착제 등의 솔벤트(Solvent) 타입의 접착제가 이용되는 것이 바람직하다. 세퍼레이터(115)는 양극판 및 음극판이 서로 교호되게 지그재그(보다 정확하게는 폴드/폴드(fold/fold)) 형태로 접혀진 후 후공정의 편의를 위해 테이프(117)로 부착된다.

도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 포장재(120)는 크루드 셀(110)의 몸체 부분을 수납하는 제1수납부(121)와, 제1수납부(121) 주위에 마련되는 실링부(123), 및 전극탭(130) 부분을 수납하는 제2수납부(131)를 구비한다. 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 포장재(120)는 대략 20-50 μ m의 두께를 가진 얇은 알루미늄을 이용하여 제조되고 그 알루미늄(125)의 내면 즉, 크루드 셀(110)이 수납되는 면에는 접착제(127)를 이용하여 대략 30 μ m의 두께를 가진 폴리프로필렌(129)을 접착시키고 알루미늄(125)의 외면에는 나일론 필름(122)이 접착제(127)에 의해 접착된 구조를 가진다.

도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 크루드 셀(110)은 전지의 폭 및 전극판(양극판 및 음극판)의 수가 일정한 전지하에서, 포장재(120)의 제1수납부(121)에 크루드 셀(110)을 수납시킬 경우, 전극탭 부분의 공간을 줄이는 대신 전극판의 길이를 연장시킬 수 있다.

도 4 및 도 5를 참조하면, 본 고안의 바람직한 실시예에 따른 리튬 2차 전지(100)는, 전지의 전체 길이(D) 중에서 전극탭(130) 부분이 차지하는 제2 수납부(131)의 길이(D₂)가 종래의 전지에서의 그것의 길이(D₁)보다 줄어든 채 됨으로써 그만큼 제1 수납부(121)의 길이(D₁)를 종래의 전지의 그것(D₁)보다 연장시킬 수 있으므로 결과적으로 불필요한 데드 스페이스를 줄여 전지의 용량을 증가시킬 수 있다. 물론, 전지의 두께(T) 즉, 전극판의 수 및 전지의 폭(W)은 일정하다. 왜냐하면, 전지의 규격은 전지가 사용될 제품에 의해 미리 결정되기 때문이다.

그러면, 리튬 2차 전지용 크루드 셀을 제조하는 공정을 설명하면 다음과 같다.

도 7a 내지 도 7h는 본 고안의 바람직한 실시예에 따른 크루드 셀의 전극탭 처리방법을 각각 개념적으로 도시한 공정도이고, 도 8은 그 흐름우 차트이다.

본 실시예에서 언급되는 단계들 및 양극/음극에 관한 부재들은 별도의 설명이 없는 한 양극과 음극을 모두 포함하여 지칭하는 것을 원칙으로 한다. 물론, 세부적인 공정에 있어서는 두 개의 극성 중 어느 하나의 극성에 관한 공정이 먼저 이루어지고 나머지 공정은 후에 이루어 질 수도 있음은 물론이다.

도 7a 내지 도 8을 참조하면, 본 실시예에 따른 처리 공정은 크루드 셀(110)의 그리드들(141)의 집적 및 절단 단계(S10)와, 그리드들(141)과 탭 부재(143)의 용접 단계(S20)와, 용접부(145)에 절연 테이프(147)를 부착시키는 단계(S30)와, 그리드들(141)을 1차적으로 굴곡시키는 제1굴곡단계(S40), 및 탭 부재(143)를 2차적으로 굴곡시키는 제2굴곡단계(S50)를 포함한다.

먼저, 상기 단계 S10는, 그리드들(141)의 단부를 크루드 셀(110)의 제1면(116)에 근접되어 실질적으로 평행하도록 집적시킴과 동시에 그리드들(141)의 단부를 절단시키는 단계이다.

도 7a에 도시된 바와 같이, 일반적으로, 크루드 셀(110)의 그리드들(141)은 극판(양극판 또는 음극판)의 방향과 실질적으로 나란하게 배치되어 있거나 아니면 산만하게 흩어져 있다. 그러므로, 이러한 그리드들(141)을 한 지점에서 탭 부재(143)와 용접시키기 위해서는 그리드들(141)을 모아서 정렬시킬 필요성이 있으며, 데드 스페이스를 최소화시키기 위해서는 그리드들(141)의 길이를 최소 길이로 절단시킬 필요성이 있는 것이다.

상기 S10 단계는, 도 9에 도시된 바와 같이, 도 7a의 크루드 셀(110)을 지그(150)에 고정시킨 상태에서, 경사진 슬로프(151)를 크루드 셀(110)의 그리드(141)에 접촉되도록 이동시키게 되면, 도 7b에 도시된 바와 같이, 그리드들(141)은 크루드 셀(110)의 제1면(116) 방향으로 밀려 그 제1면(116)에 실질적으로 평행하도록 모여지게 된다. 이어서, 도 7c에 도시된 바와 같이, 크루드 셀(110)을 고정시킨 상태에서, 소정 형상의 커터(160)를 상승시키게 되면 그리드들(141)의 단부는 불필요한 부분이 잘려져 나가고 도 7d와 같이 더 컴팩트하게 집적된다.

이어서, S20 단계는, 레전부(142)와 비레전부(144)로 이루어지는 탭 부재(143)를 도 7d의 크루드 셀(110)의 그리드(141)에 용접시키는 것으로서, 주로 레이저 용접, 초음파 용접, 스폿 용접 등이 이용된다. 통상적으로 탭 부재(143)의 폭은 그리드(141)의 그것 보다 넓다. 따라서, 탭 부재(143)를 그리드(141) 아래에 위치시켜 용접할 수도 있지만 그리드(141) 위에 올려놓고 용접하는 것이 바람직하다. 그리드(141)와 탭 부재(143)의 비레전부(144)의 단부가 용접되어 이루어지는 용접부(145)의 길이는 약 1.0mm 내지 2.5mm 범위이다. 물론, 이 보다 더 짧은 길이로 용접할 수도 있지만 이것은 용접 불량률의 확률이 높고, 반대로 더 길게 용접하게 되면 불필요한 데드 스페이스가 증가하게 되고 재료비가 상승되므로 바람직하지 못하다.

다음, S30 단계는, 도 7f 및 도 10에 도시된 바와 같이, 그리드(141) 또는 탭 부재(143)가 포장재(120)의 금속(알루미늄)(도 6의 127) 부분을 손상시킴으로써 전지(100)가 단락되는 것을 방지하기 위해 용접부(145)를 에워싸는 것으로서, 용접부(145)의 상,하면에 각각 절연 테이프(147)를 접착제(미도시)로 접착시키는 것이다. 여기서, 절연 테이프(147)는 내열성 및 내화학성을 가진 폴리이미드 또는 폴리프로필렌 필름 형태의 절연 테이프가 이용되는 것이 바람직하다. 또한, 절연 테이프(147)를 접착시키는 접착제는 아크릴계 또는 실리콘계 접착제가 이용되는 것이 바람직하다. 용접부(145)의 상,하면에 각각 부착되는 절연 테이프(147)의 규격은 용접부(145)의 중심을 기준으로 각각 그리드(141) 및 탭 부재(143)의 길이 방향으로 충분히 연장되고, 그리드(141)의 폭 방향으로 충분히 연장되는 것이 바람직하다.

이어서, S40 단계는, 도 7g 및 도 11에 도시된 바와 같이, 크루드 셀(110)의 제1면(116)에 대향되는 제2면(118)에 그리드들(141)이 가까워질 수 있도록 제2면(118)에 대해 실질적으로 수직이 되도록 제1굴곡부(171)에서 도 11의 화살표 "A" 방향으로 굴곡시키는 것이다. 여기서, 제1굴곡부(171)를 용접부(145)에 형성시키는 것은 바람직하지 못하다. 또한, 제1굴곡부(171)는 절연 테이프(147)가 부착되어 있지 않는 그리드(141) 부분에서 형성될 수 있지만, 절연 테이프(147)가 접착되어 있는 그리드(141) 부분에서 형성되는 것이 바람직하다. 왜냐하면, 그리드(141)는 구부러진 부위에서 퍼질려고 하는 특성(원상 회복성) 즉, 형태 복원성이 있을 수 있으므로 형태 유지성이 강한 절연 테이프(147)를 이용함으로써 제1굴곡부(171)에서 구부러진 대로 형태를 유지시키기 위함이다. 또한, 절연 테이프(147)와 함께 그리드(141)를 구부리게 되면 구부러진 부위에서의 그리드(141)의 강도를 유지할 수 있다. 예를 들어, 메쉬 타입의 그리드가 채용되는 전지는 제1굴곡부(171)에서 그리드(141)가 손상되더라도 그 손상된 부위를 절연 테이프(147)가 보호할 수 있는 이점이 있다.

다음, S50 단계는, 도 7h 및 도 12에 도시된 바와 같이, 탭 부재(143)를 제1굴곡부(171)에 가까워지도록 제1면(116)에 실질적으로 평행이 되도록 제2굴곡부(173)에서 화살표 "B" 방향으로 굴곡시키는 것이다. 상기 제2굴곡부(173)는 용접부(145)에 형성되는 것은 바람직하지 못하고, 제1굴곡부(171)로부터 적어도 용접부(145) 보다 멀리 떨어져서 절연 테이프(147)와 탭 부재(143)가 접착되는 영역에 형성되는 것이 바람직하다. 그 이유는 전술한 바와 같이, 형태 고정성 또는 탭 부재(143) 및 용접부(145)의 강도 유지 및 그 부위들의 보호 문제 때문이다. 한편, 제1굴곡부(171)와 제2굴곡부(173) 사이의 거리는 크루드 셀(110)의 전극판의 스택킹 수(크루드 셀의 두께)에 맞도록 적절히 조절하는 것이 바람직하다. 즉, 전극판의 스택킹 수가 많은 경우에는 길게 하고, 그 수가 적은 경우에는 짧게 하는 것이 바람직하다.

한편, 제1굴곡부(171) 및 제2굴곡부(173)는 절연 테이프(147)의 양단에 실질적으로 근접되는 부위에서 각각 형성될 수도 있다. 즉, 절연 테이프(147)가 접혀지지 않도록 제1굴곡부(171)는 그리드(141) 영역에서만 형성되고, 제2굴곡부(173)는 탭 부재(143) 영역에서만 형성될 수도 있다.

다시, 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 고안의 바람직한 실시예에 따른 리튬 2차 전지(100)는, 위에서 설명된 크루드 셀의 전극판 처리방법에 의해 제조되기 때문에, 그리드(141)와 탭 부재(143)가 용접된 부분 절연 테이프(147)에 의해 보호되고, 제1굴곡부(171) 및 제2굴곡부(173)가 절연 테이프(147) 부분에서 형성되어 있으므로 굴곡 되는 부분에서의 형태 고정성이 강화되고, 굴곡 부분에서의 그리드(141) 또는 탭 부재(143)의 손상을 방지할 수 있게 된다.

도 13 내지 도 15는 본 고안의 다른 실시예에 따른 리튬 2차 전지용 크루드 셀의 전극판 처리 방법을 개략적으로 도시한 공정도이고, 도 16은 도 15의 크루드 셀을 이용한 리튬 2차 전지의 개략적 단면도이다.

본 실시예에 따른 크루드 셀(210) 및 리튬 2차 전지(200)는, 제1굴곡부(220) 및 제2굴곡부(240) 외에 필요에 따라 제3굴곡부(250)를 형성하기 위하여 제3굴곡단계를 포함하는 전극판 처리공정 및 이러한 처리공정에 의한 크루드 셀(210)을 구비하는 리튬 2차 전지(200)를 설명하는 것이다.

이와 같은 제3굴곡부(211)를 가지게 되는 이유는 여러 가지가 있을 수 있지만 특히, 용접부(245)의 길이 가 길어지거나 스택킹되는 전극판(양극판/음극판)의 수에 따라 결정되는 전지의 두께 변화에 따라 전극판(230)의 처리 공정에 관한 유연성을 확보하기 위함이다. 물론, 그만큼 공정이 늘어나는 것은 부인할 수 없다. 도 13 및 도 14에 도시된 바와 같이, 탭 부재(243)의 비례전부(242)는 상대적으로 길게 마련되고, 도 16에 도시된 바와 같이, 제3굴곡부(250)에서도 절연 테이프(247)와 함께 탭 부재(243)가 굴곡되도록 하는 것이 바람직하다. 이렇게 하기 위해서 절연 테이프(247)는 전술한 실시예의 절연 테이프(147) 보다 긴 것을 사용한다.

도 17은 본 고안의 또 다른 실시예에 따른 크루드 셀 및 이를 채용한 리튬 2차 전지의 구성을 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 17을 참조하면, 본 실시예에 따른 크루드 셀(310)은 그리드(311)를 접착한 후 탭 부재(313)로 용접하여 용접부(315)를 형성시킨 상태 그대로 어떠한 굴곡부도 형성시키지 않고 용접부(315) 주위를 절연 테이프(317) 접착시킨 구성을 가진다. 이러한 크루드 셀(310)을 포장재(320)의 수납부(322)에 수납하여 전해액(미도시)을 주입한 후 전공 밀봉하게 되면 리튬 2차 전지(300)가 완성된다.

여기서, 용접단계 및 절연 테이프 부착 단계에 관한 상세한 설명은 전기 실시예에서 언급한 바 있으므로 생략한다. 또한, 크루드 셀(310)은 단위 셀 또는 바이셀 자체이거나 이들이 적층된 것일 수 있다. 본 실시예에 따른 리튬 2차 전지(300)는 데드 스페이스의 감소와는 관련이 없고 완성된 전지의 단락 방지에 초점이 맞추어져 있다.

고안의 효과

상술한 바와 같이 본 고안에 의한 리튬 2차 전지용 크루드 셀의 전극판 처리 공법 및 그에 따른 크루드 셀 및 이를 채용한 리튬 2차 전지는 다음과 같은 효과를 가진다.

첫째, 리튬 2차 전지의 그리드와 탭 부재가 연결되어 용접되는 용접부 주변을 절연 테이프를 부착시켜 절연시키게 됨으로써, 용접부 주변의 뾰족한 부분 또는 용접 불량 등에 따른 이물질에 의해 전지가 단락되

는 현상을 방지할 수 있으므로 전지의 안전성을 기대할 수 있다.

둘째, 리튬 2차 전지의 그리드와 탭 부재가 연결되어 용접되는 용접부를 포함하는 전극탭을 전지의 단면에 거의 평행하도록 구부려 배열시킴으로써 종래의 전지 구조에 비해 데드 스페이스(Dead Space)를 줄일 수 있으며, 이렇게 줄어드는 공간 만큼 전극판의 길이를 연장시킴으로써 규격이 동일한 조건 하에서의 전지의 용량을 증대시킬 수 있는 효과가 있다.

셋째, 전극탭을 구부리는 과정에서 형태 고정성이 뛰어난 절연 테이프를 그리드 또는 탭 부재와 함께 구부림으로써 구부린 부위에서의 강도를 높일 수 있으며, 굽어지는 부위의 손상을 방지할 수 있는 효과를 가진다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

양극판과 음극판 및 세퍼레이터를 구비하는 리튬 2차 전지용 크루드 셀에 있어서,

그리드와 탭이 용접된 용접부 주위를 에워싸도록 부착된 절연 테이프를 구비하는 것을 리튬 2차 전지용 크루드 셀.

청구항 2

세퍼레이터를 사이에 두고 서로 교호되게 배치되며, 용접에 필요한 최소한의 길이를 가지며 크루드 셀의 제1면에 근접되어 실질적으로 평행하도록 집적되어 절단된 양극 그리드 및 음극 그리드를 각각 가진 다수의 양극판 및 다수의 음극판;

상기 양극 그리드 및 상기 음극 그리드들의 일단에 대응되도록 최소 길이로 각각 용접된 탭 부재;

상기 그리드와 상기 탭 부재가 용접된 용접부를 에워싸도록 부착된 절연 테이프;

상기 양극 그리드 및 상기 음극 그리드들이 상기 제1면에 대향되는 제2면에 가까워지면서 상기 제2면에 실질적으로 수직이 되도록 각각 굴곡된 제1굴곡부; 및

각각의 상기 탭 부재가 상기 제1굴곡부에 가까워지면서 상기 제1면에 실질적으로 평행이 되도록 굴곡된 제2굴곡부를 구비하는 것을 특징으로 하는 리튬 2차 전지용 크루드 셀.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 절연 테이프는 내열성 및 내화학성을 가진 폴리이미드 또는 폴리프로필렌 필름 형태의 절연 테이프를 아크릴계 또는 실리콘계 접착제에 의해 접착되는 것을 특징으로 하는 리튬 2차 전지용 크루드 셀.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제1굴곡부는 상기 용접부를 제외하고, 상기 그리드와 상기 절연 테이프가 접촉되는 영역에 형성되는 것을 특징으로 하는 리튬 2차 전지용 크루드 셀.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 제2굴곡부는 상기 제1굴곡부로부터 적어도 상기 용접부 보다 멀리 떨어져서 상기 절연 테이프와 상기 탭 부재가 접촉되는 영역에 형성되는 것을 특징으로 하는 리튬 2차 전지용 크루드 셀.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 제1굴곡부 및 상기 제2굴곡부는 각각 상기 절연 테이프의 양단에 실질적으로 근접되는 부위에 형성되는 것을 특징으로 하는 리튬 2차 전지용 크루드 셀.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 세퍼레이터는 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌으로 이루어진 단층 또는 다층 폴리머 다공질막을 구비하고 단일의 시트로 이루어져, 상기 양극판 및 상기 음극판이 서로 교호되게 적층될 수 있도록 폴드/폴드(Fold/Fold) 형태로 연속적으로 접혀지며;

상기 양극판들은 상기 양극 그리드가 돌출 형성되고, 일정한 크기로 절단된 개별 양극판이 상기 세퍼레이터의 한쪽 면에 서로 소정 간격을 가지도록 이온전도성 폴리머 접착제에 의해 집적되며;

상기 음극판들은 상기 음극 그리드가 돌출 형성되고, 일정한 크기로 절단된 개별 음극판이 상기 세퍼레이터의 다른쪽 면에 상기 개별 양극판과 대응되는 위치에 이온전도성 폴리머 접착제에 의해 집적되는 것을 특징으로 하는 리튬 2차 전지용 크루드 셀.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 크루드 셀은 폴드/폴드 형태로 접혀지며, 그 표면에 권회된 랩핑(wrapping) 테이프를 구비하는 것을 특징으로 하는 리튬 2차 전지용 크루드 셀.

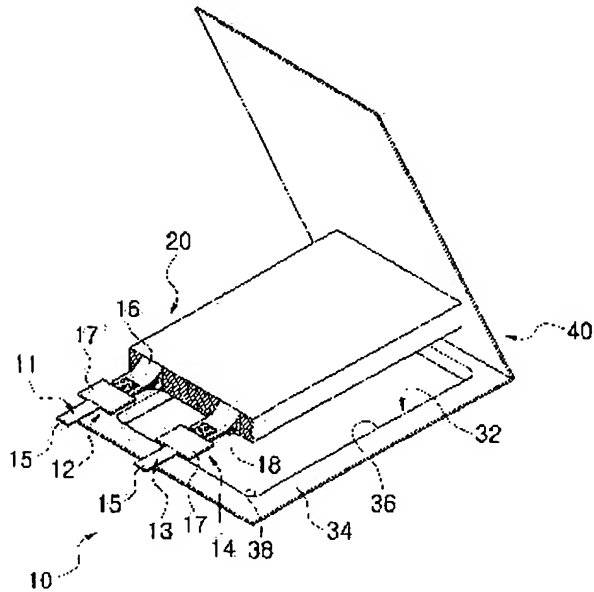
청구항 9

제1항 또는 제2항 또는 제4항 내지 제8항 중 어느 한 항의 크루드 셀; 및

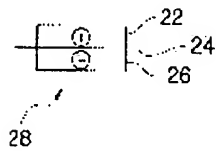
상기 크루드 셀의 전극탭 부위에 데드 스페이스가 실질적으로 발생되지 않도록 컴팩트하게 수납된 상태에서 전해액이 충전된 후 진공 밀봉될 수 있는 포장재를 구비하는 것을 특징으로 하는 리튬 2차 전지.

도면

도면1



도면2a



도면2b

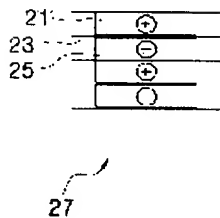


図3

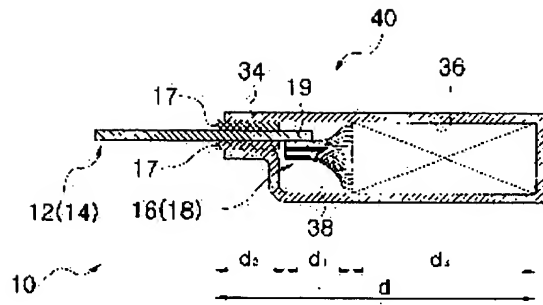
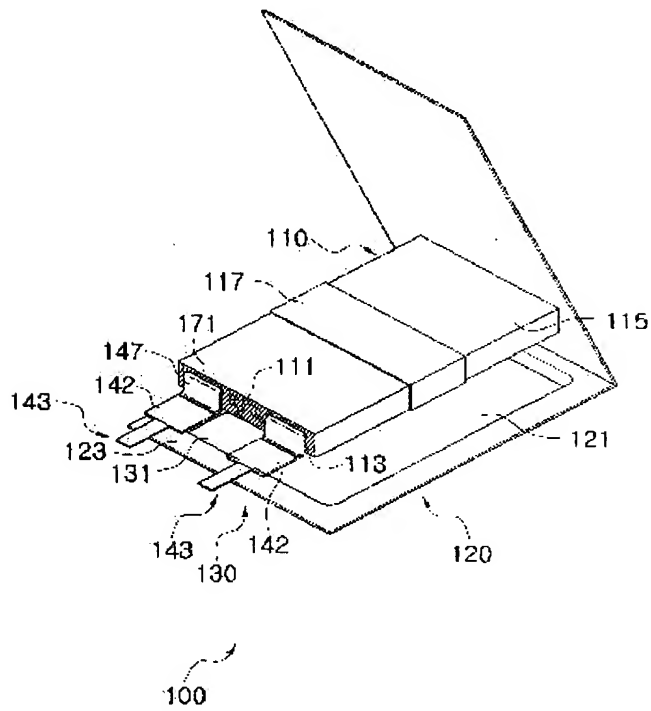
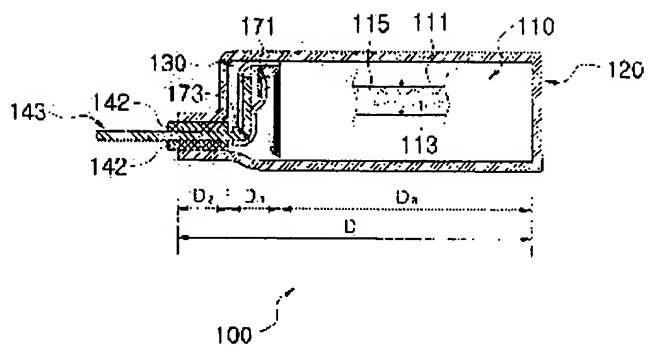


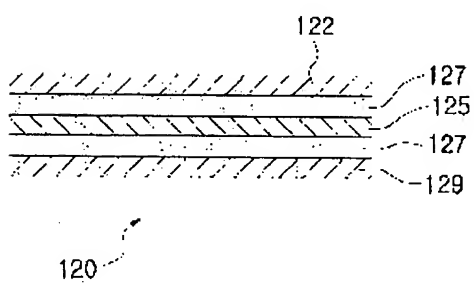
図4



END



5218



5078

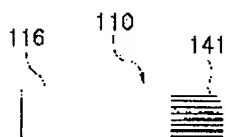


도표 7b

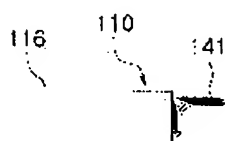


FIG. 7c

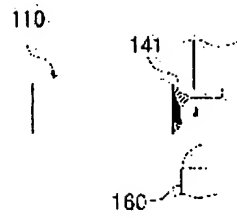


FIG. 7d

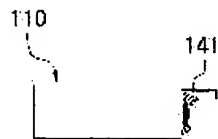


FIG. 7e

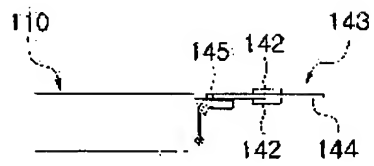


FIG. 7f

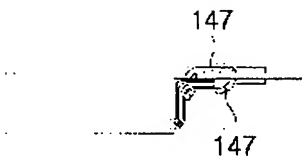
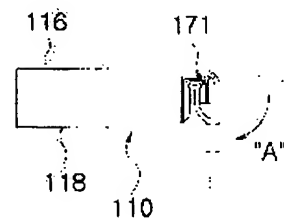
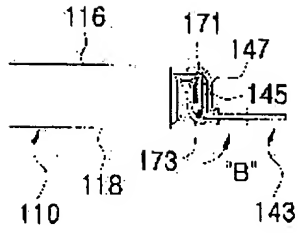


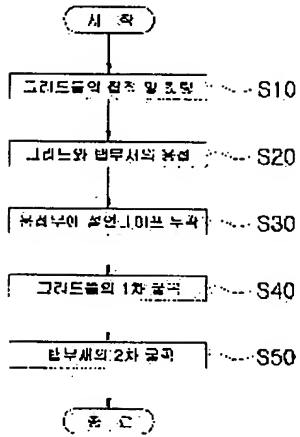
FIG. 7g



도면7h



도면8



도면9

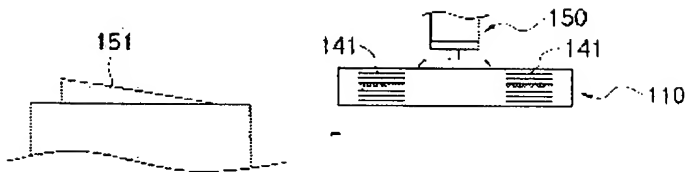


図 10

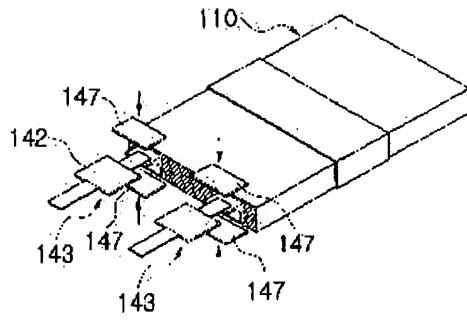


図 11

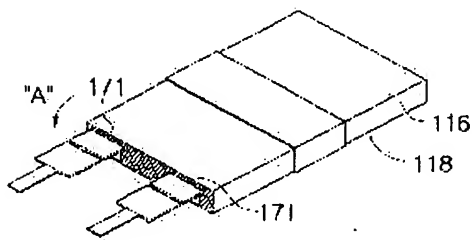
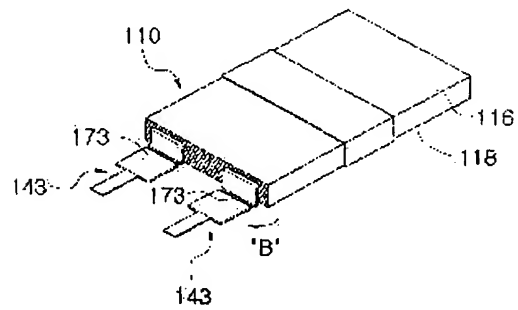
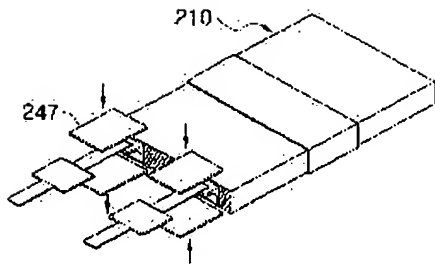


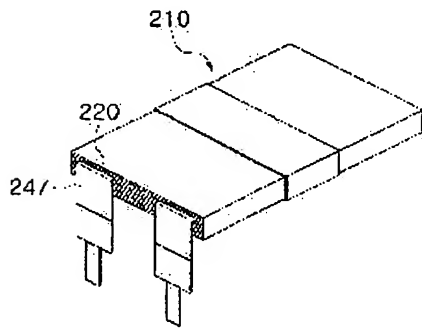
図 12



도면 13



도면 14



도면 15

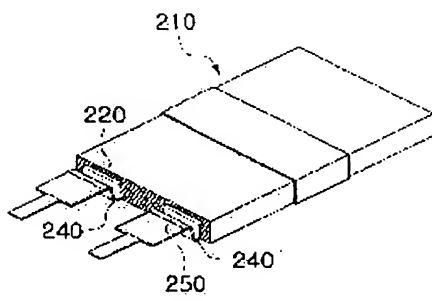


FIG 16

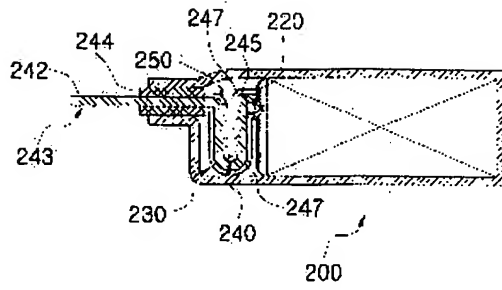
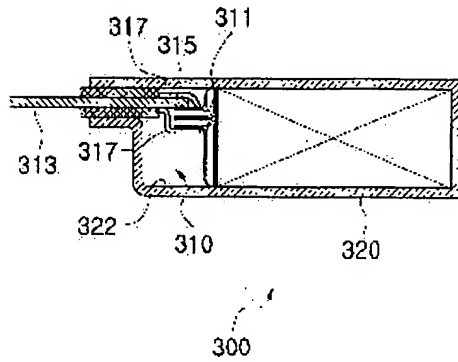


FIG 17



<Following>

A. While the invention described in Claims 1, 4, 9, and 10 of the Scope of Patent Claims of this application deals with an external film battery comprising a battery element in which a positive pole and a negative pole face against each other, a flexible outer packaging material comprising an external film in which a concave part is prepared to receive the said battery element, and lead terminals that project from the said outer packaging material, wherein each of the said lead terminals is connected with the said battery element at the location within both surfaces of the said battery element in the thickness direction of the said battery element, it is identical to the configuration of the secondary lithium battery disclosed in the Korea Registered Utility Model Publication No. 289707 (published on 9/19/2002, herein "Cited Invention") wherein a lithium crude cell for secondary battery application is comprised of a negative electrode plate and a positive electrode plate, a packaging material is formed to accept the said crude cell, and a tab member (143, corresponding to the said lead terminal) is connected with the grid (141, corresponding to the said tab) of the said crude cell that projects from the packaging material.

However, Claims 1, 4, 9, and 10 of the Scope of Patent Claims of this application are somewhat different from the said Cited Invention as lead terminals of positive and negative poles connect with a battery element at different sides of the battery element. Nevertheless, it is acknowledged that a person skilled in the art can easily change a design to change the location of an electrode tab if required without any particular technical difficulties.

Therefore, the invention described in Claims 1, 4, 9 and 10 of the Scope of Patent Claims of this application may be easily invented based on the said Cited Invention.

B. While Claim 2 of the Scope of Patent Claims of this application limits the invention of Claim 1 wherein a tab is furnished on each positive electrode plate and negative electrode plate of the said battery element by projecting from it a collecting part formed by fusing of the said tabs that is furnished at the location within both surfaces at the thickness direction of the said battery element, and the said lead terminals are connected with the said collecting part, it this may be easily invented by a person skilled in the art based on the said Cited Invention that disclosed the secondary lithium battery wherein each grid is formed on an electrode plate, grids are fused, and a tab member is connected over it.

C. While Claim 3 of the Scope of Patent Claims of this application limits the thickness of the battery element and the location of the collecting part of Claim 2 in terms of values, it is acknowledged that this can be easily created by a person skilled in the art if required.

D. While Claims 5 to 8 of the Scope of Patent Claims of this application limit the structure of the lead terminal of Claim 1 or Claim 2, the said Cited Invention discloses various tab members wherein a tab member is connected on the fused part of the grid, and a curve part is formed in the opposite direction of the receiving part of a packaging material, and it is also acknowledged that a person skilled in the art can change the design without any particular technical difficulties if needed. Therefore, the invention described in Claims 5 to 8 of the Scope of Patent Claims of this application may be easily invented based on the said Cited Invention.

(Comparison of the configuration that overlaps with Claim 1 and Claim 2 of the Scope of Patent Claims of this application is disclosed in the reasons stated in A and B of the preliminary rejection, respectively.)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY:

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.